

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-016846

(43)Date of publication of application : 19.01.1996

(51)Int.Cl.

G07B 15/00
// G08G 1/017

(21)Application number : 06-148378

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.06.1994

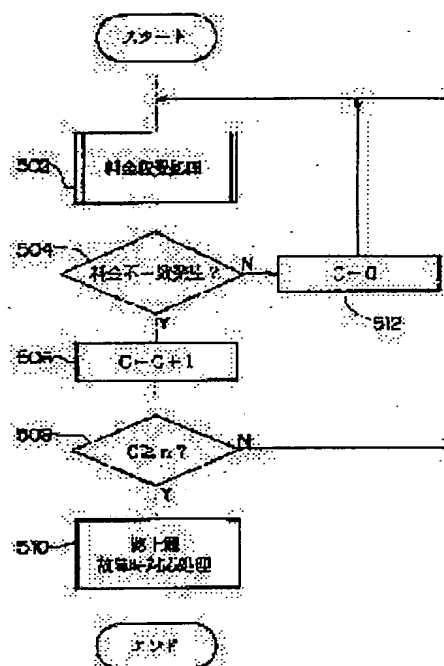
(72)Inventor : MATSUMOTO NORIHISA
SHISHIKURA KAZUO
HORIO KAZUYA
UMEDA KAZUHIRO

(54) AUTOMATIC FARE COLLECTION/RECEPTION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To securely discriminate whether a fault part exists on a road machine-side or an on-vehicle machine-side.

CONSTITUTION: It is judged whether dissidence between a fare calculated in a road machine and that calculated in an on-vehicle machine, which are stored in an automatic fare collection/reception processing executed in communication between the road machine installed on a road and the on-vehicle machine loaded on a vehicle, occurs or not (504). When the dissidence of the fares occur, a counter value C is increased by one (506), and the counter value C is judged to be more than a prescribed value (n) or not (508). When the counter value C is not more than the prescribed value (n), the fare collection/reception processing is executed for other vehicles. When the counter value C is more than the prescribed value (n), the fares of n-number of different vehicles, which are calculated in the road machine, and the fares calculated in the n-number of different on-vehicle machines are continuously dissident for n-number of times. Thus, the fault part is discriminated to be in the road machine and a corresponding processing at road machine fault time is executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-16846

(43)公開日 平成8年(1996)1月19日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 7 B 15/00

L

// G 0 8 G 1/017

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平6-148378

(22)出願日 平成6年(1994)6月29日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 松本 典久

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 穴倉 和夫

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 堀尾 一也

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外2名)

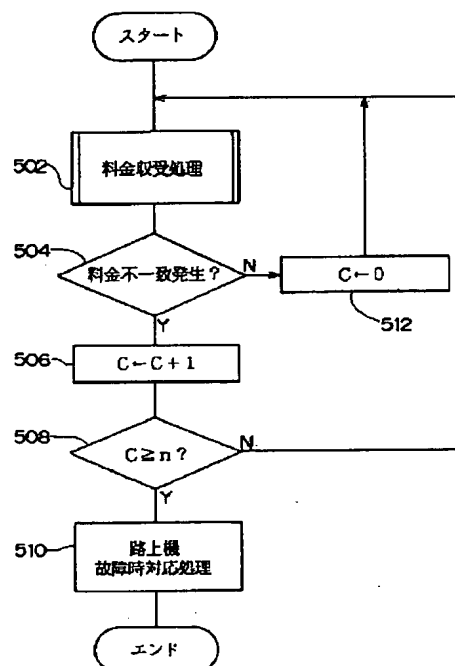
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動料金収受装置

(57)【要約】

【目的】 故障部位が路上機側か車載機側にあるのかを確実に判別する。

【構成】 路上に設置された路上機と車両に搭載された車載機との通信により行われた自料金収受処理において記憶された路上機で算出した料金と車載機で算出した料金との不一致が発生したかを判断し(504)、料金不一致が発生した場合には、カウンタ値Cを1インクリメントし(506)、カウンタ値Cが所定値n以上か否かを判断する(508)。カウンタ値Cが所定値n以上でなければ、他の車両に対して料金収受処理を行う。一方、カウンタ値Cが所定値n以上であれば、路上機で算出された異なるn台の車両各々の料金と異なるn台の車両車載機で算出された各々の料金とがn回連続して一致していないことから、故障部位が路上機であると判別し、路上機故障時対応処理を行う(510)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 路上に設置された路上機と、車両に搭載された車載機との通信により料金収受処理を自動的に行う自動料金収受装置において、

前記路上機に、異なる車載機との間で通信不良が所定回数連続して検出された場合に路上機故障と判別する判別手段を設けたことを特徴とする自動料金収受装置。

【請求項 2】 路上に設置され車両が通行した経路に応じた料金に関する演算を行う路上機と、車両に搭載され該車両が通行した経路に応じた料金に関する演算を行う車載機との通信により料金収受処理を行う自動料金収受装置において、

前記路上機に、異なる車載機との間で前記車載機の演算結果と前記路上機の演算結果とが一致するか否かを判断し、所定回数連続して一致しない場合に路上機故障と判別する判別手段を設けたことを特徴とする自動料金収受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動料金収受装置に係り、より詳しくは、路上に設置された路上機と、車両に搭載された車載機との通信により自動的に料金収受処理を行う自動料金収受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】有料道路、例えば、高速道路の料金所では、通行料金を収受するため料金収受係員を配置し、また、料金を支払うため車両は一旦停止する必要がある。このため、該料金所において渋滞を招いていた。

【0003】このような点に鑑み、車両に搭載された車両 ID 信号発生装置、高速道路の入口ゲートと出口ゲートとの各々に設置された ID 信号処理装置、料金算出装置及び料金支払い処理装置からなる有料道路料金自動支払装置が提案されている（特開平 4-296991 号公報）。この有料道路料金自動支払装置では、高速道路の入口ゲートに設置された ID 信号処理装置は、車両 ID 信号発生装置から送信された車両を識別するための車両 ID 信号（車両の認識データ、車種データ等からなる）と、入口ゲートを表す場所 ID 信号とを合成して料金算出装置に送信する。また、同様に、高速道路の出口ゲートに設置された ID 信号処理装置は、送信された車両 ID 信号と、出口ゲートを表す場所 ID 信号とを合成して料金算出装置に送信する。料金算出装置は、ID 信号処理装置から送信された入口ゲート及び出口ゲートの場所 ID に基づいて車両の料金を算出する。そして、料金支払い処理装置は、該車両の運転者に別途料金を請求、銀行引き落とし等の決済を行うようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の有料道路料金自動支払装置では、車両 ID 信号発生装置と ID 信号処理装置との間で通信不良が生じて、料金が

算出されない場合があり、この場合、料金が算出されない原因が、車両 ID 信号発生装置の故障によるものなのか ID 信号処理装置の故障によるものなのか判別することができない。

【0005】また、車両 ID 信号発生装置又は ID 信号処理装置が故障して、料金算出装置によって算出された料金が正しくない場合があり、この場合においても、間違った料金が算出された原因が、車両 ID 信号発生装置の故障によるものなのか ID 信号処理装置の故障によるものなのか判別することができない。

【0006】本発明は、上記事実に鑑み成されたもので、故障部位が路上機側か車載機側にあるのかを確実に判別することの可能な自動料金判別装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的達成のため請求項 1 記載の発明は、路上に設置された路上機と、車両に搭載された車載機との通信により料金収受処理を自動的に行う自動料金収受装置において、前記路上機に、異なる車載機との間で通信不良が所定回数連続して検出された場合に路上機故障と判別する判別手段を設けるようにしている。

【0008】請求項 2 記載の発明は、路上に設置され車両が通行した経路に応じた料金に関する演算を行う路上機と、車両に搭載され該車両が通行した経路に応じた料金に関する演算を行う車載機との通信により料金収受処理を行う自動料金収受装置において、前記路上機に、異なる車載機との間で前記車載機の演算結果と前記路上機の演算結果とが一致するか否かを判断し、所定回数連続して一致しない場合に路上機故障と判別する判別手段を設けるようにしている。

【0009】

【作用】請求項 1 の発明の自動料金収受装置では、路上に設置された路上機と車両に搭載された車載機との通信により料金収受処理が自動的に行なわれる。なお、料金収受処理として、残高情報が記録されたカードを車載機に装着するようにして、車両が通行した経路に応じた料金を該カードに記録された残額情報から減算するようにしてもよく、また、車載機に車両が通行した経路に応じた料金の情報を記録し、後日銀行口座から引き落とすようにしてもよい。

【0010】ここで、路上機と車載機との間で通信不良が生ずると料金収受を自動的に行うことができない。この場合、通信不良の原因が路上機側にあるのか車載機側にあるのかを判別する必要がある。仮に車載機側に通信不良の原因があるとすれば、路上機は、通信不良の原因がある車載機との通信が不良であっても他の車載機とは正常に通信することができる。一方、仮に路上機側に通信不良の原因があるとすれば、路上機は、異なる車載機との間で連続して通信不良が生ずる。

3

【0011】そこで、路上機に設けられた判別手段は、異なる車載機との間で通信不良が所定回数連続して検出された場合に路上機故障と判別する。

【0012】このように、異なる車載機との間で通信不良が所定回数連続して検出された場合に路上機故障と判別しているの、通信不良の原因が路上機側にあるのか車載機側にあるのかを確実に判別することができる。

【0013】請求項2記載の発明は、車両に搭載された車載機は、該車両が通行した経路に応じた料金に関する演算を行う。路上に設置された路上機は、車両が通行した経路に応じた料金に関する演算を行う。そして、路上機と車載機との通信により料金収受処理が自動的に行なわれる。

【0014】ここで、路上機又は車載機に故障が生ずると料金収受を自動的に行うことができない。この場合、故障の原因が路上機側にあるのか車載機側にあるのか判別する必要がある。仮に車載機側に故障の原因があるとすれば、故障の原因がある車載機の前述した演算結果と路上機の路上機の演算結果とが一致しないが、他の車載機とでは一致する。一方、仮に路上機側に故障の原因があるとすれば、車載機の演算結果と演算手段による演算結果とが一致しないとの判断結果が異なる車載機との間で連続する。

【0015】そこで、路上機に設けられた判別手段は、異なる車載機との間で車載機の演算結果と路上機の演算結果とが一致するか否かを判断し、所定回数連続して一致しない場合に路上機故障と判別する。

【0016】このように、異なる車載機との間で車載機の演算結果と路上機の演算結果とが一致するか否かを判断し、所定回数連続して一致しない場合に路上機故障と判別しているの、料金不一致となる故障の原因が路上機側にあるのか車載機側にあるのかを確実に判別することができる。

【0017】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。本実施例の自動料金収受装置は、車両に搭載された車載機（詳細は後述）と、有料道路の入口ゲートや出口ゲート等の地上側に設置された路上機との間で電波通信を行うことによって、車両が走行した通行区間（経路）や車種を判別し、入口ゲート及び出口ゲートにおいて車両が停止することなく通行料金を自動的に収受するようにしたものである。

【0018】図1に示すように、車両90に搭載される車載機30は、後述するように、料金残額情報等が格納されたICカード62が着脱可能なICカードリードライト装置60を備えている（図5参照）。なお、ICカードの代わりに、LSIカード、磁気カード、またはプログラムカード等のプリペイド方式のカードを使用することもできる。この車載機30は、車両ナンバー等からなる車種情報等の固定データを記憶した記憶回路を備え

4

ると共に、ICカードリードライト装置60によって装着されたICカード62の料金残高情報やIDコードを参照したり、ICカード62に料金残額情報の書き込みを行う。

【0019】一方、地上側設備としては、後述するように、有料道路の入口ゲート100、分岐点の直前又は直後等の途中経路200、サービスエリア内、及び出口ゲート300の各々に車載機30と各種の情報を授受するための路上機が設置されている。

10 【0020】入口ゲート100には、フラットアンテナからなる入口アンテナ117と、入口アンテナ117と接続された入口アンテナ制御装置132とからなる路上機が設置されている。この入口アンテナ制御装置132により入口アンテナ117を介して、有料道路の入口ゲート情報を車両に搭載された車載機30送信し、また車載機30からの信号を受信することができる。なお、入口ゲート100には、自動料金収受が行えないため手払いによって通行料金を支払う車両のために、従来と同様の通行券を発行する通行券発行装置123が設置されている。また、入口アンテナ制御装置132は、有料道路

20 への進入車両を統括的に管理する等のために、中央コンピュータ400へ接続されている。

【0021】途中経路200には、フラットアンテナからなる経路把握アンテナ217と、経路把握アンテナ217に接続された経路把握アンテナ制御装置232とからなる路上機が設置されている。この経路把握アンテナ制御装置232により経路把握アンテナ217を介して、分岐点からどちらの経路を選択して走行したかを示す情報や有料道路をどのような経路で走行したかを表す経路通過情報（経路把握アンテナ制御装置の設置位置情報等）等を車載機30に対して送信する。また、経路把握アンテナ制御装置232は、有料道路における車両の走行状態を統括的に管理する等のために、中央コンピュータ400へ接続されている。

30 【0022】出口ゲート300には、電波による情報授受の確実性を向上させるために、フラットアンテナからなる予告アンテナ317と料金所アンテナ341との2種類のアンテナが配設されている。この予告アンテナ317には予告アンテナ制御装置331が接続され、料金所アンテナ341には料金所アンテナ制御装置332が接続されている。これらの予告アンテナ制御装置331及び料金所アンテナ制御装置332は、中央コンピュータ400に接続されたローカルコントローラ380に接続されている。これらの予告アンテナ317、料金所アンテナ341、予告アンテナ制御装置331及び料金所アンテナ制御装置332は、本発明の路上機として作用するが、予告アンテナ317及び予告アンテナ制御装置331は省略することもできる。

50 【0023】また、出口ゲート300には、画像処理等によって車種を判別する車種検出システム360、料金

未払いで通過する車両等の不正通行車両を撮影するカメラ352が接続された不正通行車撮影システム350、自動料金収受ができない車両に対する料金手払システム323が設置されている。これらの各システムをローカルコントローラ380で一括して制御することによって、料金収受不能等に対する処置を行うと共に、車両が走行した通行区間（経路）及び車種に応じた通行料金を自動的に収受している。また、中央コンピュータ400とローカルコントローラ380を接続することによって、料金テーブル改正の情報や、不正通行車に関する情報の授受を円滑かつ迅速に行っている。

【0024】次に、上記入口ゲート、途中経路、及び出口ゲートの各概略構成の一例を更に説明する。

【0025】図2に示すように、本実施例の有料道路の入口ゲート100は、3つのレーン102、104、106を有している。レーン102は敷地108と分離帯110との間に形成され、レーン104は分離帯110と分離帯112との間に形成され、レーン106は分離帯112と敷地114との間に形成されている。これらの複数のレーンを跨ぐように、敷地108から敷地114にかけてアーチ116が配設されており、アーチ116上には、各レーンの直上に位置するように、入口アンテナ118、120、122が取り付けられている。入口アンテナ118は、レーン102を走行する車両に対して情報の授受を行い、入口アンテナ120は、レーン104を走行する車両に対して情報の授受を行い、また、入口アンテナ122は、レーン106を走行する車両に対して情報の授受を行う。

【0026】敷地114には、入口アンテナ制御装置132を備えた入口ゲート制御センタ130が配設されており、この入口アンテナ制御装置132には入口アンテナ118、120、122が接続されている。

【0027】なお、図2では図1の入口アンテナ117として入口アンテナ118、120、122を用いたが、1又は2レーンにして1つ又は2つの入口アンテナを用いるようにしてもよく、更に多数の入口アンテナを用いるようにしてもよい。

【0028】入口ゲート100には、各々のレーンに対応するように手払いによって通行料を払うための通行券を発行する通行券発行装置124、126、128が設置されている。通行券発行装置124は、レーン102に対応し、通行券発行装置126は、レーン104に対応し、通行券発行装置128はレーン106に対応するように設置されている。これらの通行券発行装置124、126、128は入口ゲート制御センタ130に接続されている。

【0029】なお、アーチ116の車両進行方向の下流側には、各レーンへの進入の可否を指示するための信号機134、136、138が各々のレーンに対応して配設されている。これら信号機134、136、138

は、入口ゲート制御センタ130に接続されており、各レーンへ車両が進入可能なときの表示（例えば、青信号）または進入が不可能なときの表示（例えば、赤信号）の何れかを表示する。

【0030】入口ゲート制御センタ130の入口アンテナ制御装置132は、中央コンピュータ400（図1参照）に接続されている。なお、入口アンテナ制御装置132を中央コンピュータ400に接続することなく、入口ゲートのみによる独立した制御系としてもよい。

【0031】図3に示すように、有料道路の分岐点の直前である途中経路200は、2つのレーン202、204が隣接して敷地208と敷地214の間に形成されている。これらのレーン202、204を跨ぐように、敷地208から敷地214にかけてアーチ216が配設されており、アーチ216上には、経路把握アンテナ218、220、222が取り付けられている。経路把握アンテナ218は、レーン202の上方に位置しレーン202を走行する車両に対する情報の授受を行い、経路把握アンテナ222は、レーン204の上方に位置しレーン204を走行する車両に対する情報の授受を行う。これらの経路把握アンテナ218、222の間でかつレーン202、204の境界を示すセンターライン206の上方には、レーン202、204に跨がるような車両に対する情報の授受を行う経路把握アンテナ220が配設されている。

【0032】敷地214には、経路把握アンテナ制御装置232を備えた経路制御センタ230が配設されており、この経路把握アンテナ制御装置232には経路把握アンテナ218、220、222が接続されている。

【0033】図4に示すように、有料道路の出口ゲート300には、3つのレーン302、304、306が設けられている。レーン302は敷地308と分離帯310の間に形成され、レーン304は分離帯310と分離帯312の間に形成され、レーン306は分離帯312と敷地314の間に形成されている。

【0034】これらの複数のレーンを跨ぐように、敷地308から敷地314にかけてアーチ316が配設されており、アーチ316上には、予告アンテナ318、320、322が取り付けられている。予告アンテナ318は、レーン302の上方に位置しレーン302を走行する車両に対する情報の授受を行い、予告アンテナ320は、レーン304の上方に位置しレーン304を走行する車両に対する情報の授受を行い、同様に、予告アンテナ322は、レーン306の上方に位置しレーン306を走行する車両に対する情報の授受を行う。

【0035】敷地314には、出口ゲート制御センタ330が配設されており、この出口ゲート制御センタ330には予告アンテナ制御装置331及び後述する料金所アンテナ制御装置332が配設されている。予告アンテナ制御装置331には、予告アンテナ318、320、

322が接続されている。

【0036】このアーチ316付近には、車種検出システム360が配設されている。この車種検出システム360は、各々CCDラインスキャナで構成された車種検出装置362、364、366を備えている。車種検出装置362は、レーン302を走行する車両の車種を識別するために、レーン302に対応する敷地308及び分離帯310に配設されている。同様に、車種検出装置364は、レーン304を走行する車両の車種を識別するために、アーチ316付近のレーン304に対応する分離帯310及び分離帯312に配設され、車種検出装置366は、レーン306を走行する車両の車種を識別するために、レーン306に対応する分離帯312及び敷地314に配設されている。これらの車種検出装置からなる車種検出システム360は、ローカルコントローラ380に接続され、CCDラインスキャナで得られた画像に基づいて画像処理により通過車両のシルエットを判別することにより車種を判別し、車種情報をローカルコントローラ380に送信する。

【0037】アーチ316が配置された位置の車両進行方向の下流側には、上記の複数のレーンを跨ぐように、敷地308から敷地314にかけてアーチ340が配設されており、アーチ340上には、料金所アンテナ342、344、346が取り付けられている。料金所アンテナ342は、レーン302の上方に位置しレーン302を走行する車両に対する料金に関連する情報の授受を行い、料金所アンテナ344は、レーン304の上方に位置しレーン304を走行する車両に対する情報の授受を行い、同様に、料金所アンテナ346は、レーン306の上方に位置しレーン306を走行する車両に対する情報の授受を行う。これらの料金所アンテナ342、344、346には、料金所アンテナ制御装置332が接続されている。

【0038】出口ゲート300には、通行料を自動課金できない手払いによる車両のために、各々のレーンに対応するように料金支払ボックス324、326、328が設置されている。料金支払ボックス324は、レーン302に対応して配設され、料金支払ボックス326は、レーン304に対応して配設され、料金支払ボックス328はレーン306に対応して配設されている。これらの料金支払ボックス324、326、328の各々には、図示しないマイクロコンピュータが配設され、図示しないマイクロコンピュータの各々を統括的に管理することによって手払いにより収受した情報を管理する料金支払システム323を構成している。この料金支払システム323は、ローカルコントローラ380に接続されている(図1参照)。

【0039】また、料金支払ボックスの車両進行方向の下流側には、不正通行車両を撮影するための不正通行車

車撮影システム350の撮像装置であるカメラ352、354、356がレーン302、304、306に対応して配設されている。この不正通行車撮影システム350は、ローカルコントローラ380に接続されている。

【0040】なお、アーチ340の車両進行方向の下流側には、各レーンへの進入の可否を指示するための信号機334、336、338が各々のレーンに対応して配設されている。これら信号機334、336、338は、出口ゲート制御センター330に接続されており、各レーンへ車両が進入可能な表示(例えば、青信号)または進入が不可能な表示(例えば、赤信号)のいずれかを表示する。

【0041】出口ゲート制御センター330は、中央コンピュータ400(図1参照)に接続されている。なお、出口ゲート制御センター330を中央コンピュータ400に接続することなく、出口ゲートのみによる独立した制御系としてもよい。

【0042】次に、車両に搭載される車載機30の構成を説明する。図5に示すように車載機30は、後述する路上機から送信された信号を受信する受信アンテナ32を備えている。受信アンテナ32は、受信アンテナ32で受信された変調波を検波し、データ信号を得る検波回路34に接続されている。検波回路34は、データ信号受信回路44を介してマイクロコンピュータを含んで構成された信号処理回路46に接続されている。

【0043】信号処理回路46には、IDコードや車種情報等のデータを記憶する記憶回路48及びIDコードを含むデータ信号等を応答信号として送信する送信回路50が接続されており、この送信回路50は送受信アンテナ52に受信された無変調の搬送波である問合せ信号を信号処理回路46からのデータ信号で変調して送受信アンテナ52を介して返送する。

【0044】また、信号処理回路46には、ICカード62が着脱可能なICカードリードライト装置60が接続されている。

【0045】なお、車載機にはイグニッションオン時に車載バッテリーから常時電源が供給されている。

【0046】以上説明した車載機30は、路上機から送信された信号を受信する受信アンテナ32と、路上機から送信された問合せ信号を受信すると共に受信した問合せ信号をデータ信号で変調した信号を送信する送受信アンテナ52と、を別々に構成しているが、これに限定するものでなく、1つの送受信アンテナとして構成するようにしてもよい。

【0047】次に、車載機30と通信を行う路上機について、出口ゲート300に設けられた路上機を例にして説明する。なお、説明を簡単にするため、レーン302を走行する車両に対する電波の授受を担当する出口アンテナ318及び出口アンテナ制御装置331を用いて説明する。また、予告アンテナ320、322、及び、料

金所アンテナ342、344、346、料金所アンテナ制御装置332も、略同様の構成であるため、説明を省略する。また、入口ゲート100、途中経路200における各々のアンテナ及びアンテナ制御装置の構成も、略同様の構成であるため、説明を省略する。

【0048】図6に示すように、レーン302を走行する車両に対する地上側の装置は、出口アンテナ318及び出口アンテナ制御装置331から構成されている。出口アンテナ318は、送信アンテナ22及び送受信アンテナ26から構成されている。なお、送信アンテナ22と送受信アンテナ26とを別々に構成しているが、これに限定するものでなく、1つの送受信アンテナとして構成するようにしてもよい。出口アンテナ制御装置331は、マイクロコンピュータを含んで構成された信号処理回路12を備えている。この信号処理回路12は、中央コンピュータ400に接続可能になっている。信号処理回路12は、命令を含むデータ信号（通信要求信号）を送信する送信回路14に接続されている。送信回路14はミキサー18を介して送信アンテナ22に接続されている。ミキサー18には所定周波数の搬送波を発生する搬送波発生回路20が接続されており、ミキサー18は送信回路14から入力される信号と搬送波発生回路20から入力される搬送波とをミックスし、送信回路14から入力された信号で搬送波発生回路20から入力された搬送波を変調する。また、送信アンテナ22からはこの変調波が電波として送信される。

【0049】搬送波発生回路20には、図5に示す車載機30から変調されて返送され送受信アンテナ26で受信された変調波からデータ信号を取り出す送受信回路24が接続されている。この送受信回路24は信号処理回路12に接続されている。

【0050】なお、出口ゲート300における他の出口アンテナの構成は、上記と同様の構成であるため説明を省略する。また、入口ゲート100、及び途中経路200における各々のアンテナ及びアンテナ制御装置の構成も、上記と略同様の構成であるため、説明を省略する。

【0051】次に本発明の実施例の処理ルーチンを説明する。本実施例は、料金収受処理を行うと共に故障部位を判別する処理を行うようにしたものである。

【0052】出口ゲートに設置された路上機では、図7に示すように、ステップ502で、料金収受処理を行う。以下、図8及び図9を参照して、料金収受処理を説明する。なお、図8は、ステップ502の詳細を示すものである。

【0053】車種検出システムにより車両90が検出されたと判断された場合、ステップ602（図8参照）で、連続波からなる問い合わせ信号を送信する。

【0054】車載機はこの問い合わせ信号を受信すると（図9参照、ステップ632）、ステップ634で、受信した問合せ信号を搬送波として自車を特定する識別コ

ードであるIDコード、入口ゲート情報、経路通過情報等で搬送波を変調した変調波を応答信号として送信する。

【0055】路上機はこの応答信号を受信すると（図8参照、ステップ604）、ステップ614で、入口ゲート情報、経路通過情報等を読み出すと共に車種検出システムにより検出された車種情報を読み出し、ステップ616で、これらの情報に基づき料金テーブルを参照して料金を算出し、ステップ618で、搬送波を料金テーブル情報で変調した変調波（料金テーブル信号）を送信する。

【0056】車載機はこの料金テーブル信号を受信すると（図9参照、ステップ636）、ステップ638で、入口ゲート情報、経路通過情報及び車種情報に基づき受信した料金テーブルを参照して料金を算出し、ステップ640で、該算出した料金情報（料金信号）を送信し、ステップ642で、ICカード62に格納された料金残額情報から算出した料金を減算し、減算された料金残額の情報を記憶する。

20 【0057】路上機は車載機から料金信号を受信すると（図8参照、ステップ620）、ステップ622で、算出した料金及び受信した料金を記憶する。

【0058】このように料金収受処理が行われた後、ステップ504（図7参照）で、車載機で算出された料金と路上機で算出された料金との不一致が発生したかを判断する。料金の不一致が発生したと判断された場合には、ステップ506で、カウンタ値Cを1インクリメントし、ステップ508で、カウンタ値Cが所定値n以上か否か判断する。カウンタ値Cが所定値n以上でなければ、ステップ502に戻り、他の車両に対して料金収受処理を行う。一方、カウンタ値Cが所定値n以上であれば、路上機で算出された異なるn台の車両各々の料金と異なるn台の車載機で算出された各々の料金とがn回連続して一致していないことから、故障部位が路上機であると判別する。そこで、ステップ510で、路上機故障時対応処理を行い、本処理を終了する。

【0059】ここで、路上機故障時対応処理には、例えば、レーンへの車両の進入を禁止する処理がある。これには、例えば、レーン出口に遮断機を取り付け、路上機故障と判断されたときに遮断機を降ろす処理や、レーン進入済みの車両に対しては、全車有人ゲートに停止するように勧告する処理がある。

【0060】なお、ステップ504で、車載機で算出された料金と路上機で算出された料金とが一致する場合には、ステップ512で、カウンタ値Cを0にしてステップ502に戻り、他の車両に対して料金収受処理を行う。

【0061】このように、車載機で算出された料金と路上機で算出された料金との間に不一致が発生したか否か判断し、異なる車載機との間で所定回数連続して不一致

が発生した場合に路上機を故障部位と判別しているので、料金不一致となる故障の原因が路上機側にあることを確実に判別することができる。

【0062】以上説明した実施例では、車載機で算出された料金と路上機で算出された料金との間に不一致が発生したか否か判断しているが、これに限定するものでなく、次のように行ってもよい。

【0063】すなわち、ステップ602（図10参照）で、問い合わせ信号を送信する。車載機はこの問い合わせ信号を受信すると（図11参照、ステップ632）、ステップ634で、問い合わせ信号を搬送波としてIDコード、

入口ゲート情報、経路通過情報等、更に、料金残額情報で搬送波を変調した変調波を応答信号として送信する。

【0064】路上機はこの応答信号を受信すると（図10参照、ステップ604）、ステップ614aで、入口ゲート情報、経路通過情報等及び料金残額情報を読み出すと共に車種検出システムにより検出された車種情報を読み出し、ステップ616aで、これらの情報に基づき料金テーブルを参照して料金を算出し、ステップ618で、料金テーブル情報の料金テーブル信号を送信する。

【0065】車載機はこの料金テーブル信号を受信すると（図11参照、ステップ636）、ステップ638で、入口ゲート情報、経路通過情報及び車種情報に基づき受信した料金テーブルを参照して料金を算出し、ステップ640bで、ICカード62に格納された料金残額情報から算出した料金を減算し、減算された料金残額の情報を記憶する。そして、ステップ642bで、記憶された料金残額情報（残額信号）を送信する。

【0066】路上機は車載機から料金残額信号を受信すると（図10参照、ステップ620a）、ステップ622aで、車載機から受信した料金残額情報及び路上機で算出した料金残額情報を記憶する。

【0067】そして、路上機は、車載機から受信した料金残額情報と路上機で算出した料金残額情報とを比較することにより、車載機から受信した料金残額情報と路上機で算出した料金残額情報との不一致が発生したか否か判断する。車載機から受信した料金残額情報と路上機で算出した料金残額情報との不一致が所定回数発生した場合には、路上機で算出された異なるn台の車両各々の料金残額情報と異なるn台の車両車載機で算出された各々の料金残額情報とがn回連続して一致していないことから、故障部位が路上機であると判別して、前述した路上機故障時の対応処理を行う。

【0068】このように、車載機で算出された料金残額と路上機で算出された料金残額との不一致が発生したか否か判断し、不一致との判断結果が異なる車載機との間で所定回数連続した場合に路上機を故障部位と判別しているので、料金不一致となる故障の原因が路上機側にあることを確実に判別することができる。

【0069】以上説明した実施例では、車載機と路上機

との双方で料金を算出するようにしているが、これに限定するものでなく、次のように行ってもよい。

【0070】車種検出システムにより車両90が検出されたと判断された場合、ステップ602（図12参照）で、連続波からなる問い合わせ信号を送信する。

【0071】車載機はこの問い合わせ信号を受信すると（図13参照、ステップ632）、ステップ634dで、受信した問い合わせ信号を搬送波として自車を特定する識別コードであるIDコード、入口ゲート情報、経路通過情報及び現在のICカード62に格納された料金残額情報等で搬送波を変調した変調波を応答信号として送信する。

【0072】路上機はこの応答信号を受信すると（図12参照、ステップ604c）、ステップ614cで、入口ゲート情報、経路通過情報及び料金残額情報等を読み出すと共に車種検出システムにより検出された車種情報を読み出し、ステップ615で、料金残額情報を記憶する。ステップ616で、入口ゲート情報、経路通過情報及び車種情報に基づき料金テーブルを参照して料金を算出し、ステップ617で、記憶した料金残額情報から算出した料金を減算することにより新料金残額情報を算出し、ステップ619で、搬送波を算出した料金情報で変調した変調波（料金情報信号）を送信する。

【0073】車載機はこの料金情報信号を受信すると（図13参照、ステップ637）、ステップ642dで、受信した料金で、ICカード62に格納された料金残額情報を減算し、減算された料金残額の情報（新料金残額情報）を記憶する。そして、ステップ646で、新料金残額情報を送信する。

【0074】路上機は車載機から新料金残額信号を受信すると（図12参照、ステップ620c）、ステップ622cで、受信した新料金残額料金情報を記憶する。

【0075】そして、路上機は、車載機から受信した新料金残額情報と路上機で算出した新料金残額情報とを比較することにより、車載機から受信した新料金残額情報と路上機で算出した新料金残額情報との不一致が発生したか否か判断する。車載機から受信した新料金残額情報と路上機で算出した新料金残額情報との不一致が所定回数発生した場合には、路上機で算出された異なるn台の車両各々の新料金残額情報と異なるn台の車両車載機で算出された各々の新料金残額情報とがn回連続して一致していないことから、故障部位が路上機であると判別して、前述した路上機故障時の対応処理を行う。

【0076】このように、車載機から受信した新料金残額と路上機で算出した新料金残額との不一致が発生したか否か判断し、不一致との判断結果が異なる車載機との間で所定回数連続した場合に路上機を故障部位と判別しているので、料金不一致となる故障の原因が路上機側にあることを確実に判別することができる。また、路上機によって料金を算出し、路上機と車載機との間の通信で

は、料金テーブルの送受信は行わず、料金及び料金残額情報の送受信を行っているので、少ないデータ量で通信を行うことができる。

【0077】次に、本発明の第2の実施例について説明する。なお、本実施例は前述した第1の実施例と同様の構成となっているので、以下、本実施例の作用を説明する。また、前述した実施例と同様の部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0078】路上機は、車種検出システム360で車両90を検出したと判断された場合には、ステップ602 (図14参照) で、問い合わせ信号を送信し、ステップ606で、所定時間内に応答信号を受信したか否か判断し、所定時間内に応答信号を受信した場合には、ステップ612で、カウンタ値Cを0にして、前述した処理を行う(ステップ614～ステップ622(図8))。なお、この場合、図10に示した処理ルーチン(ステップ614a～ステップ622a)を実行してもよく、また、図12に示した処理ルーチン(ステップ614C～ステップ622)を実行してもよい。なお、車載機は、路上機で行う処理ルーチンに応じて図9、図11、図13に示したいずれかの処理ルーチンを実行する。

【0079】一方、所定時間内に応答信号を受信しなかった場合には、ステップ624で、カウンタ値Cを1インクリメントして、ステップ626で、カウンタ値Cが所定値nより大きいと判断し、カウンタ値Cが所定値nより大きくない場合には、ステップ602に戻り、他の車両に対して問い合わせ信号を送信する。一方、カウンタ値Cが所定値nより大きい場合には、異なる車載機から応答信号を受信しない通信不良が所定回数(n回)連続したことから、ステップ628で、前述した路上機故障時の対応処理を行って、本処理を終了する。

【0080】以上説明したように、本実施例では、車載機と路上機との間の通信不良の原因が路上機側の故障にあるのか車載機側の故障にあるのかを判別するため、車載機から所定時間内に応答信号を受信しない通信不良が異なる車載機との間でn回連続した場合に路上機を故障部位と判別しているので、通信不良の原因が路上機側の故障にあることを確実に判別することができる。

【0081】以上説明した第2の実施例では、路上機と車載機との間で生じた通信不良が異なる車載機との間でn回連続した場合に路上機を故障部位と判別しているが、通信不良の原因が路上機側にあるのか車載機側にあるのかを判別するためには、これに限定するものでなく、次のように行ってもよい。

【0082】路上機は、車種検出システム360で車両90を検出したと判断された場合には、ステップ602 (図15参照) で、問い合わせ信号を送信し、ステップ608で、信号を受信したか否か判断する。信号を受信しなかった場合には、ステップ602に戻って他の車両について、問い合わせ信号を送信し、信号を受信した場合に

は、ステップ610で、受信した信号から所定の情報、例えば、IDコード、入口ゲート情報、通過経路情報、料金残額等を読み出すことができたか否か判断する。受信した信号から所定の情報を読み出すことができた場合には、ステップ612で、カウンタ値Cを0に設定して、前述した処理を行う(ステップ614～ステップ620(図8))。なお、この場合、前述した実施例と同様に図10に示した処理ルーチン(ステップ614a～ステップ622a)を実行してもよく、また、図12に示した処理ルーチン(ステップ614C～ステップ622)を実行してもよい。なお、車載機は、路上機で行う処理ルーチンに応じて図9、図11、図13に示したいずれかの処理ルーチンを実行する。

【0083】一方、受信した信号から所定の情報を読み出すことができない場合には、ステップ624で、カウンタ値Cを1インクリメントして、ステップ626で、カウンタ値Cが所定値nより大きいと判断し、大きくない場合には、ステップ602に戻って、他の車両の車載機に対して問い合わせ信号を送信する。一方、カウンタ値Cが所定値nより大きい場合には、車載機から受信した信号から所定情報を読み出すことができない通信不良が所定回数(n回)連続したことから、ステップ628で、路上機が故障していると判別して、前述した路上機故障時の対応処理を行う。

【0084】このように、車載機と路上機との間の通信不良の原因が路上機側の故障にあるのか車載機側の故障にあるのかを判別するため、車載機からの信号から所定情報を読み出せない通信不良が異なる車載機との間でn回連続した場合に路上機を故障部位と判別しているので、通信不良の原因が路上機側の故障にあることを確実に判別することができる。

【0085】以上説明した実施例では、ICカードに格納された料金残額情報から算出された車両が通行した経路に応じた料金を減算し、減算された料金残額の情報を記憶するようにしているが、これに限定するものでなく、車載機に車両が通行した経路に応じた料金の情報を記録し、後日銀行口座から引き落とすようにしてもよい。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明は、異なる車載機との間で通信不良が所定回数連続して検出された場合に路上機故障と判別しているので、通信不良の原因が路上機側にあるのか車載機側にあるのかを確実に判別することができる、という効果を有する。

【0087】請求項2記載の発明は、異なる車載機との間で車載機の演算結果と路上機の演算結果とが一致するか否かを判断し、所定回数連続して一致しない場合に路上機故障と判別しているので、料金不一致となる故障の原因が路上機側にあるのか車載機側にあるのかを確実に判別することができる、という効果を有する。

15

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明が適用可能な自動料金収受装置を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の自動料金収受装置の入口ゲートを示す概略斜視図である。

【図 3】図 1 の自動料金収受装置の途中経路を示す概略斜視図である。

【図 4】図 1 の自動料金収受装置の出口ゲートを示す概略斜視図である。

【図 5】本実施例の車載機を示すブロック図である。

【図 6】路上機の一例を示すブロック図である。

【図 7】本実施例のメインルーチンを示すフローチャートである。

【図 8】料金収受処理における路上機側の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 9】料金収受処理における車載機側の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 10】料金収受処理における路上機側の他の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 11】料金収受処理における車載機側の他の処理ル

16

ーチンを示すフローチャートである。

【図 12】料金収受処理における路上機側のさらに他の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 13】料金収受処理における車載機側のさらに他の処理ルーチンを示すフローチャートである。

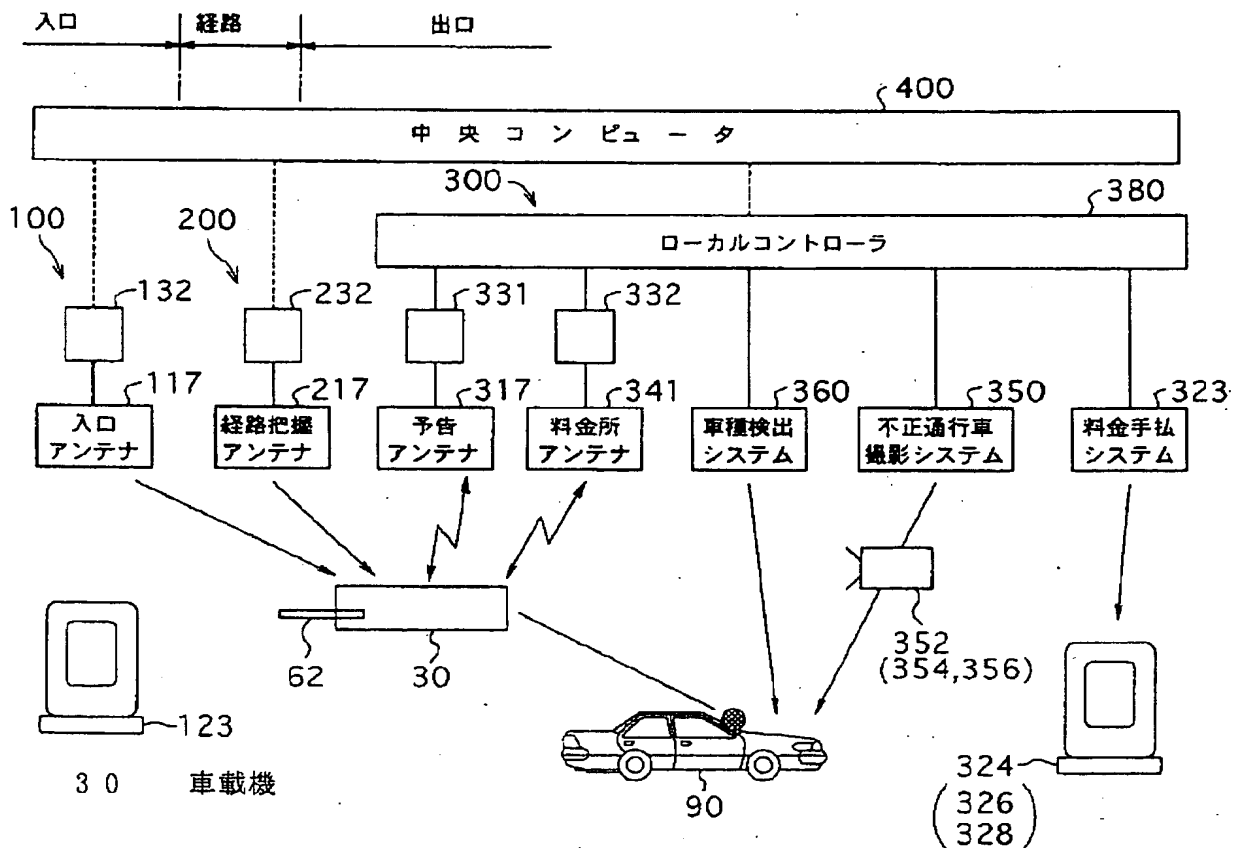
【図 14】通信不良が路上機側の故障が原因か否か判別するための路上機の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 15】通信不良が路上機側の故障が原因か否か判別するための路上機の他の処理ルーチンを示すフローチャートである。

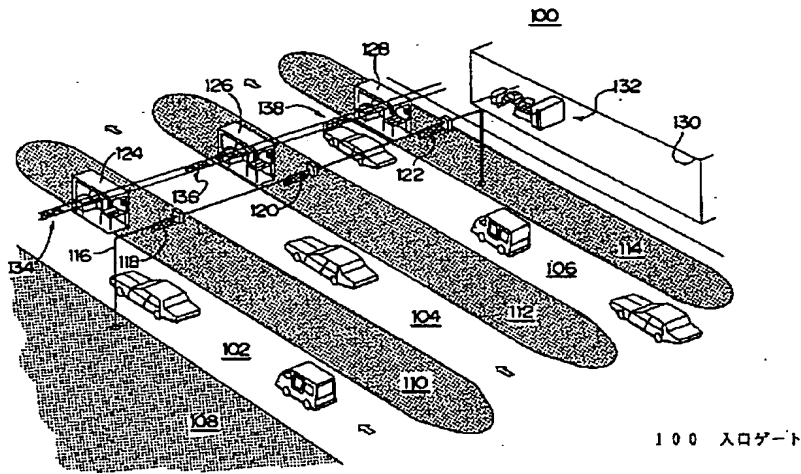
【符号の説明】

30 車載機
100 入口ゲート
117 入口アンテナ
200 途中経路
217 経路把握アンテナ
300 出口ゲート
317 予告アンテナ
341 料金所アンテナ

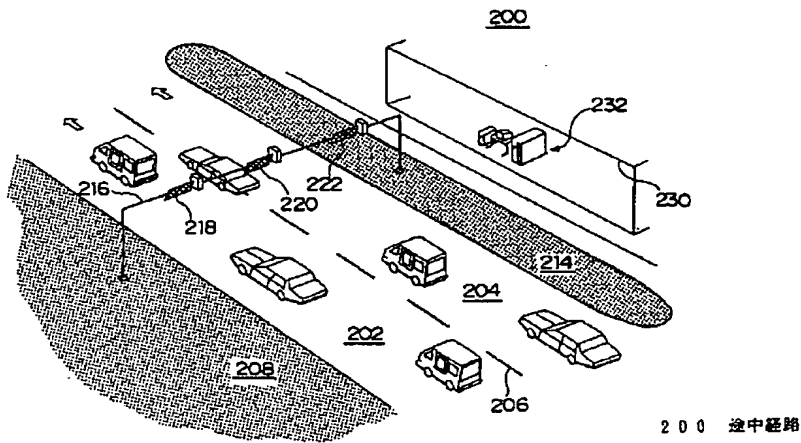
【図 1】



【図 2】

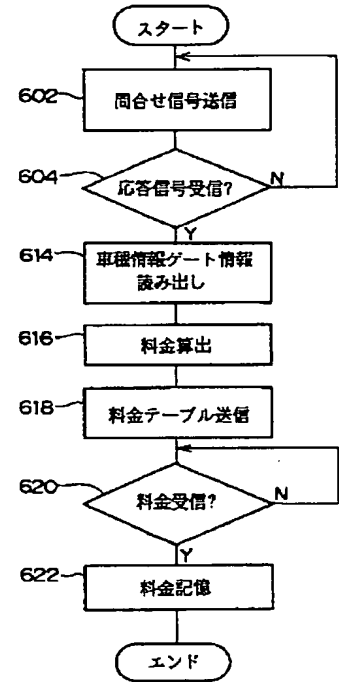


【図 3】



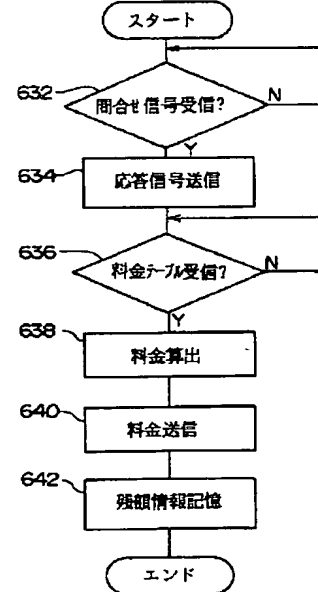
【図 8】

路上機

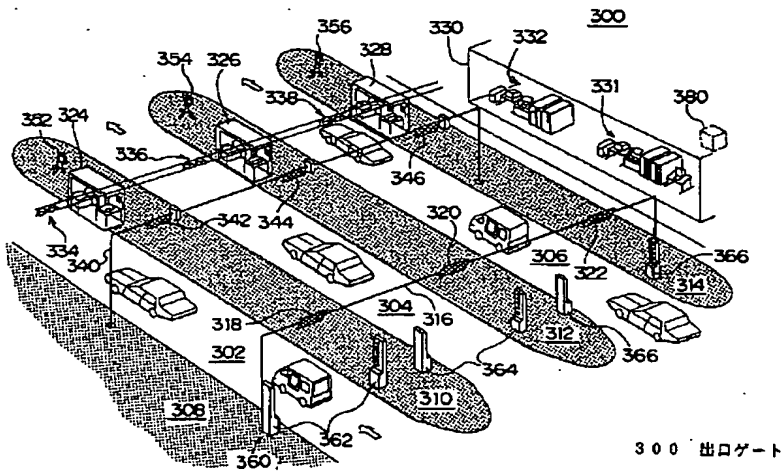


【図 9】

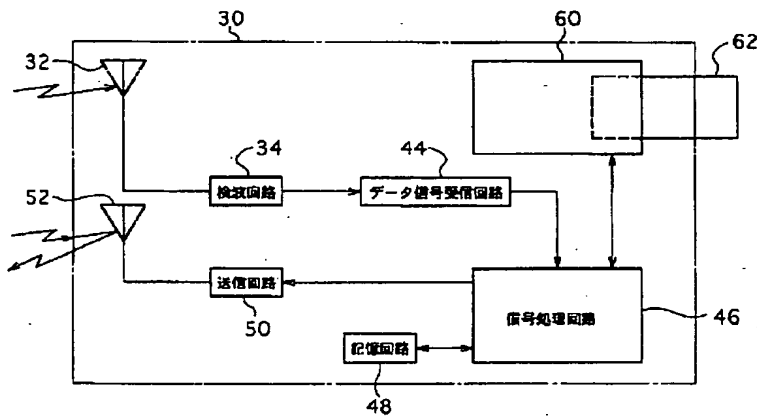
車載機



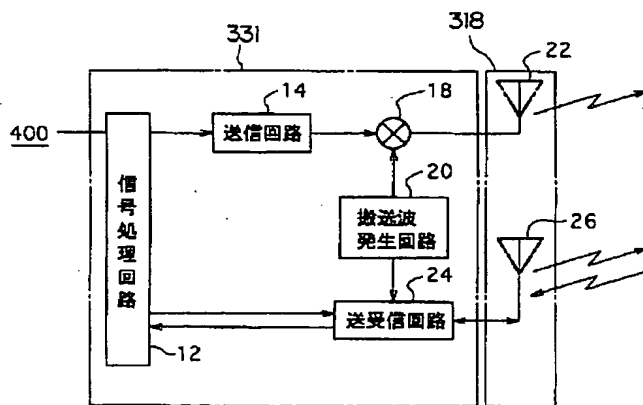
【図4】



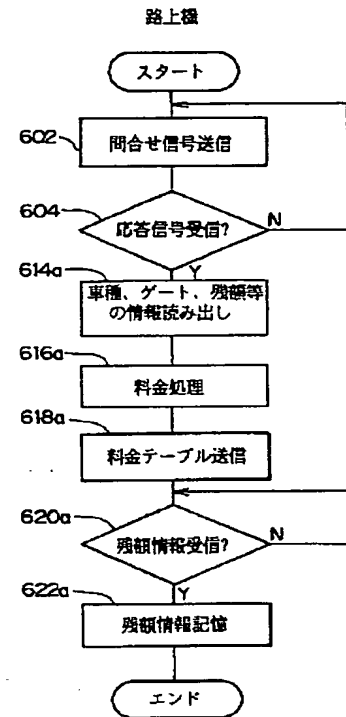
【図5】



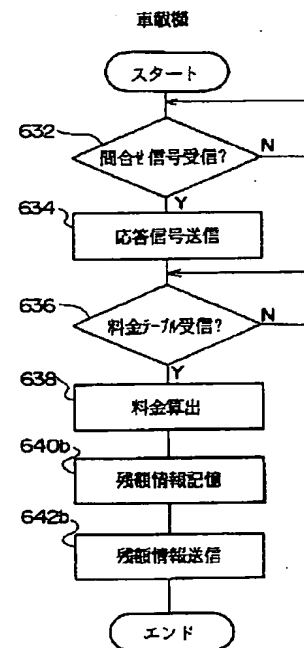
【図6】



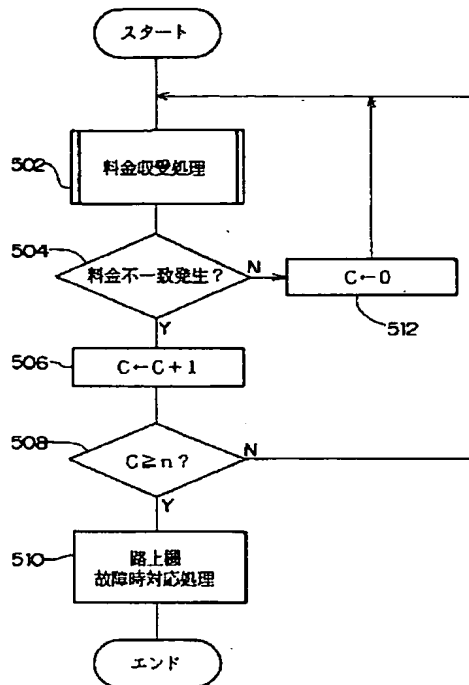
【図10】



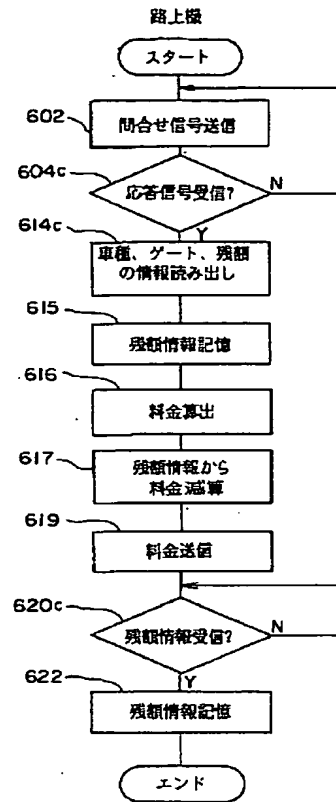
【図11】



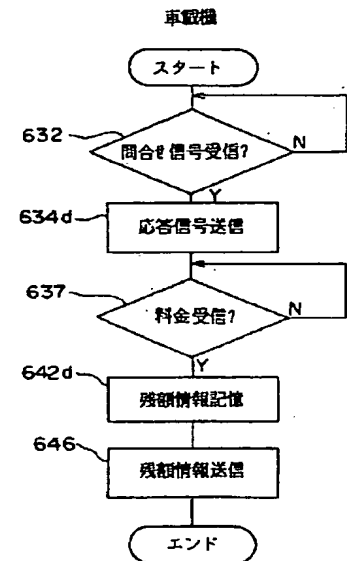
【図 7】



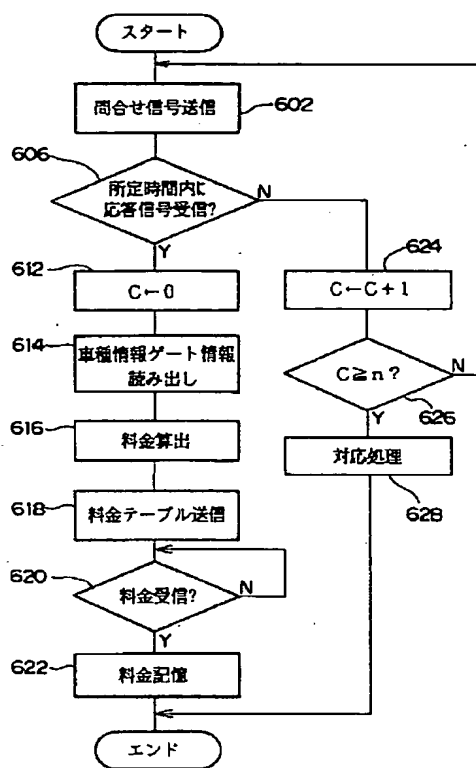
【図 12】



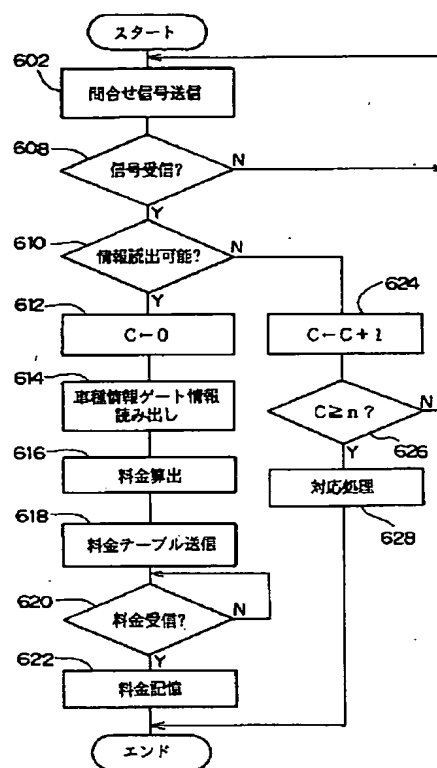
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 梅田 和宏
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内